

PAT-NO: JP407099184A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07099184 A

TITLE: **END POINT DETECTOR**

PUBN-DATE: April 11, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

EGUCHI, KAZUO

INT-CL (IPC): H01L021/3065, C23F004/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent a state that the airtightness of a seal member such as an O-ring or the like installed around a **window** part in order to ensure the airtightness of a treatment chamber is obstructed when the seal member is thermally deformed and to enhance the **heating** efficiency of a **heating** device | — when the **heating** device which is used to prevent a reaction product from adhering is installed at the **window** part used to monitor plasma luminescence inside the treatment chamber.

CONSTITUTION: A **heat**-conduction separating groove 59 is formed in a light-transmitting member 46 in such a way that it is situated between an O-ring 45 which is installed in the sidewall 1a of a treatment chamber and which is arranged and installed around an opening part 42 and a cartridge **heater** 53 which is installed in the light-transmitting member 46 in a **window** part 41. Thereby, since linear **heat** conduction from the cartridge **heater** 53 is cut off by the **heat**-conduction separating groove 59, the O-ring 45 is not deformed thermally, and the **heating** efficiency of the **heater** is enhanced by a portion which has been cut off.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-99184

(43) 公開日 平成7年(1995)4月11日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/3065

C 2 3 F 4/00

F 8417-4K

H 0 1 L 21/ 302

E

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平5-265866

(22) 出願日

平成5年(1993)9月28日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71) 出願人 000109565

東京エレクトロン山梨株式会社

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

(72) 発明者 江口 和男

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社内

(74) 代理人 弁理士 金本 哲男 (外1名)

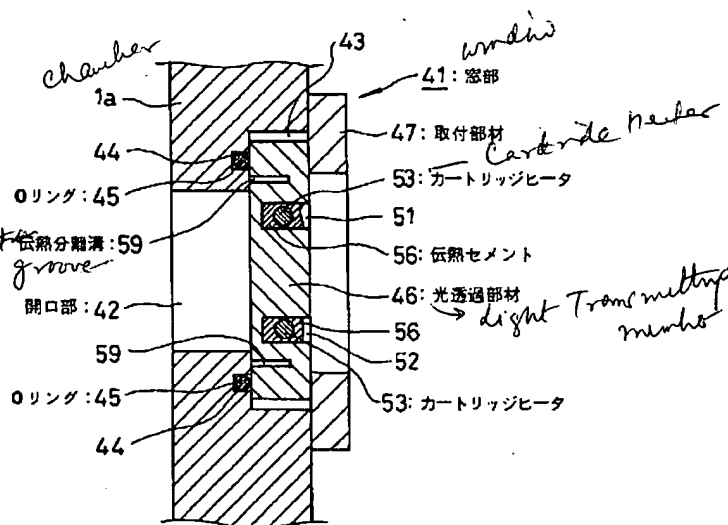
(54) 【発明の名称】 終点検出装置

(57) 【要約】

【目的】 処理室内のプラズマ発光を処理室外でモニタするための窓部に、反応性生物付着防止用の加熱装置が設けられている場合、前記処理室の気密性を確保するため前記窓部周囲に設けられたリングなどのシール材が熱変形して、気密性に支障をきたすことを防止し、さらに加熱装置の加熱効率を向上させる。

【構成】 処理室の側壁1aに設けられ開口部42の周囲に配設されたリング45と、窓部41の光透過部材46に設けられたカートリッジヒータ53との間に位置するように、前記光透過部材46に伝熱分離溝59を設ける。

【効果】 カートリッジヒータ53からの直線的な熱伝導が伝熱分離溝59によって遮断されるので、リング45が熱変形せず、また遮断された分、加熱効率が向上する。



NOTICES

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to terminal point detection equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, if it explains taking the case of the plasma etching system constituted so that etching processing might be performed to a semi-conductor wafer (henceforth a "wafer") by the plasma, in such a plasma etching system, the terminal point detection equipment for detecting a plasma treatment terminal point is formed. And this conventional kind of terminal point detection equipment prepares the aperture for acting to the side attachment wall of the processing room generally constituted airtightly etc. as the monitor of the processing interior of a room, measures the luminescence reinforcement of plasma luminescence of the processing interior of a room with a terminal point detector etc. through this aperture, and it is constituted so that a plasma treatment terminal point may be detected.

[0003] However, if the count of processing increases, the reactant living thing at the time of etching will adhere to said aperture, the input light to said terminal point detector will decline, and the problem that the precision of terminal point detection falls as a result will arise. Therefore, the complicatedness of cleaning the aperture for said monitors suitably follows. In view of this point, forming a means to heat the aperture for said monitors in the aperture concerned, heating the aperture concerned by this, and controlling adhesion of a reactant living thing is performed as conventionally indicated in JP,3-75389,A.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in plasma treatment equipments, such as a plasma etching system, since it is required to process under a predetermined reduced pressure ambient atmosphere, airtightness with the advanced processing room is demanded. Therefore, through sealants, such as an O ring, when preparing the aperture for said monitors in the side attachment wall of this processing room etc., it is constituted so that this may be attached.

[0005] However, since a means to only heat the aperture for said monitors is formed in the aperture concerned according to the conventional technique as stated above, there is a possibility that sealants, such as said O ring, may cause heat deformation with heating. If a sealant causes heat deformation such, the airtightness of said processing room will be checked, and predetermined plasma treatment cannot be performed, but the yield will fall. Moreover, only by only forming heating means, such as a heater, in the aperture for said monitors, heating effectiveness is not so good.

[0006] This invention is made in view of this point, the new terminal point detection equipment whose heating effectiveness sealants, such as said O ring, did not cause heat deformation even if it heated directly the aperture for monitors prepared in order to act as the monitor of the above mentioned plasma luminescence, but moreover improved conventionally is offered, and it aims at solution of the above-mentioned problem.

[0007]

[Means for Solving the Problem] It is equipment for detecting the plasma treatment terminal point of the plasma treatment performed in the processing interior of a room constituted airtightly according to claim 1, in order to attain the above-mentioned purpose. The light transmission member which makes said processing outdoor section penetrate plasma luminescence which it is prepared in the side attachment wall of said processing room through a sealant, and is generated in this processing interior of a room, In the terminal point detection equipment possessing the heating apparatus which is formed in said light transmission member and heats this light transmission member, and the equipment which receives plasma luminescence which penetrated said light transmission member section It is provided in the terminal point detection equipment characterized by preparing the slot formed in said light transmission member between said sealants and said heating apparatus from said processing interior-of-a-room side.

[0008] Moreover, according to claim 2, in the terminal point detection equipment constituted such, heating apparatus is prepared for Mizouchi for wearing formed from the way outside said light transmission member, and the terminal point detection equipment characterized by preparing a filler with good thermal conductivity between said heating apparatus

and said slot wall for wearing is offered further.

[0009]

[Function] According to the terminal point detection equipment of claim 1, the heat from the heating apparatus which is going to be transmitted to the quality of the material which constitutes a light transmission member, for example, quartz glass, and it is going to conduct linearly to it at a sealant since the slot formed from said processing interior-of-a-room side is established in said light transmission member between said sealants and said heating apparatus is intercepted by the slot concerned. Therefore, the conductive heat transmitted from heating apparatus to said sealant falls more sharply than before. Moreover, since the conductive heat is intercepted by said slot such, the heating value which radiates heat to the dividing enclosure decreases, and it is possible to heat a light transmission member efficiently.

[0010] Since according to the terminal point detection equipment of claim 2 heating apparatus is prepared for Mizouchi for wearing further formed from the way outside said light transmission member in the terminal point detection equipment constituted such and the filler with good thermal conductivity is moreover prepared between said heating apparatus and said slot wall for wearing, a light transmission member is heated still much more efficiently.

[0011]

[Example] Hereafter, if the example of this invention is explained based on drawing, drawing 1 shows typically the side-face cross section of the etching processor of the semi-conductor wafer (henceforth a "wafer") with which the terminal point detection equipment concerning an example was used, and the processing room 1 constituted airtightly free [lock out] is constituted approximately cylindrical by the aluminum by which alumite processing of the front face was carried out.

[0012] It is constituted by the lower part in said processing room 1 so that the cooling refrigerant which the susceptor susceptor 3 is formed, and the cooling rooms 4, such as a cooling jacket, are formed, and is further introduced into the interior of this susceptor susceptor 3 through the insulating members 2, such as a ceramic, from the refrigerant installation tubing 5 formed in the pars basilaris ossis occipitalis of said processing room 1 in this cooling room 4, and is discharged from the refrigerant exhaust pipe 6 may circulate.

[0013] The susceptor 7 which a front face consists of the quality of the materials, such as aluminum by which alumite processing was carried out, and constitutes a lower electrode is formed, and the electrostatic chuck 8 by which the wafer W which is a processed object is further laid in the top face of this susceptor 7 is formed in the top face of said susceptor susceptor 3.

[0014] if the gas passageway 10 which passes to the gas installation tubing 9 is formed in the interior of said susceptor 7 and for example, helium gas is supplied to this gas installation tubing 9 with the gas transfer unit (not shown) of separate installation -- this helium gas -- the above -- heat conduction of the cold energy of the above-mentioned susceptor susceptor 3 made into predetermined temperature with the cooling refrigerant is carried out. And it is constituted so that the semi-conductor wafer W which was laid on the above-mentioned electrostatic chuck 8, and was held by helium gas cooled by making it such may be cooled by predetermined temperature.

[0015] It connects with RF generator 13 through the blocking capacitor 11 and the matching circuit 12 in the processing room 1 exterior, and said susceptor 7 is constituted by this RF generator 13 at said susceptor so that the high-frequency power whose frequency is 13.56MHz may be impressed.

[0016] the above -- the electrostatic chuck 8 has the configuration pasted up on both sides of the conductive layer 14 which consists of electric-field **** with insulators, such as a polyimide film, from vertical both sides, and this conductive layer 14 is further connected to the high voltage direct current power source 17 of the processing room 1 exterior through the supply lead wire 16. And according to the Coulomb force generated in that case, if direct current voltage is impressed to said conductive layer 14 according to this high voltage direct current power source 17, said wafer W is constituted by said electrostatic chuck 8 so that suction maintenance may be carried out.

[0017] On the other hand, the up electrode 22 grounded with the grounding conductor 21 is formed in the upper part in said processing room 1. Besides, the section electrode 22 has the centrum 23, and the opposed face 24 with said susceptor 7 consists of the quality of the materials of for example, amorphous carbon etc. And the delivery 25 of a large number which pass to said centrum 23 is established in this opposed face 24, and, on the other hand, the gas inlet 26 which passes to said centrum 23 is established in the upper part of said up electrode 22. Therefore, if etching reactant gas is supplied to this gas inlet 26 from the raw gas feeder (not shown) of separate installation, the etching reactant gas concerned has composition breathed out by homogeneity towards said susceptor 7 from the delivery 25 of said large number.

[0018] Moreover, speaking of the exhaust air system of said processing room 1, the exhaust pipe 31 is formed near the pars basilaris ossis occipitalis in said processing room 1, and this exhaust pipe 31 is further connected to the exhaust air means 32, such as a vacuum pump. And the inside of said processing room 1 is constituted by actuation of said exhaust air means 32 so that vacuum suction may be carried out and it can maintain, predetermined reduced pressure ambient atmospheres, for example, 0.5Torr(s).

[0019] And the window part 41 as shown in drawing 2 is formed in side-attachment-wall 1a by the side of one of said processing room 1. The configuration of this window part 41 is as follows. That is, the opening 42 which penetrates this side-attachment-wall 1a is formed in said side-attachment-wall 1a, the still larger crevice 43 to a way outside this opening 42 than said opening 42 is formed, and the insertion slot 44 is established in the perimeter of said opening 42 in the processing room 1 side-attachment-wall side in this crevice 43. And O ring 45 is inserted in in this insertion slot 44, the light transmission member 46 is inserted in in said crevice 43 from the method of that outside, finally, outside this light transmission member 46, by carrying out press immobilization of the proper attachment member 47 at said side-attachment-wall 1a, said light transmission member 46 is fixed to said side-attachment-wall 1a, and said window part 41 consists of ways.

[0020] When said light transmission member 46 consists of the quality of the material of quartz glass etc., and it has the configuration of a rectangular parallelepiped as a whole, and it has the appearance [a little] smaller than said crevice 43 and it is heated, even if it expands, it is prevented that a part for that expansion is permitted and this light transmission member 46 is damaged.

[0021] And outside this light transmission member 46, two slots 51 and 52 for wearing are established in two steps of upper and lower sides at a way side, and it is equipped with the rod-like cartridge heater 53 as heating apparatus in each [these] slot 51 for wearing, and 52, respectively. In this wearing, as were shown in drawing 3, and silicone rubber 54 and 55 is assigned to the both ends of a cartridge heater 53, respectively, it supplies in each slot 51 for wearing, and 52 as it is, and it was further shown in drawing 2, and the clearance between the supplied cartridge heater 53, and each slot 51 for wearing and 52 walls is filled, it is filled up and fixed by the thermal transfer cement 56. This thermal transfer cement 56 has the thermal resistance of about 400-degreeC, and, moreover, thermal conductivity consists of the very good quality of the material.

[0022] The temperature detection equipment 57 further constituted by the thermocouple etc. is formed in said light transmission member 46, the detected signal is inputted into a temperature controller 58 as shown in drawing 1, based on it, this temperature controller 58 controls said cartridge heater 53, and it is constituted so that it may be possible to set up and maintain said light transmission member 46 to the any value of a before [for example, +100 degreeC-+300 degreeC].

[0023] And as shown in drawing 2, drawing 4, and drawing 5, the heat transfer separation slot 59 is established in processing room 1 medial surface of said light transmission member 46. this heat transfer separation slot 59 was shown in drawing 5 -- as -- two cartridge heaters 53 -- surrounding -- making -- the above -- it is prepared so that it may be located between the contact location A of O ring 45 (slash section in drawing 5), and these cartridge heaters 53.

[0024] Outside the front bay window section 41 to which the above configurations were performed, as shown in drawing 1, the terminal point detector 61 possessing the light sensing portion 60 which receives plasma luminescence generated between the susceptor 7 in the processing room 1 and the up electrode 22 is arranged through the aforementioned light transmission member 46 at the way.

[0025] If the etching processor with which this example was used is constituted as mentioned above and the actuation is explained below The gate valve (not shown) first prepared in the side face of the processing room 1 is opened. By transport devices (not shown), such as a conveyance arm After Wafer W is carried in in this processing room 1, it is laid in the position on the electrostatic chuck 8 and said transport device shunts out of the processing room 1, adsorption maintenance of said wafer W is carried out by impression of the direct current voltage from the high voltage direct current power source 17 on this electrostatic chuck 8.

[0026] And it is breathed out toward the above-mentioned wafer W through the delivery 25 of the up electrode 22 from a gas inlet 26, the etching reactant gas, for example, CF₄ gas, supplied from the raw gas feeder of separate installation, the exhaust air means 32 operates to it and coincidence, and the pressure in this processing room 1 is maintained by for example, 0.5Torr(s). subsequently, the high-frequency power with which the frequency was set as 13.56MHz and power was set as 1kw by RF generator 13, respectively -- the above -- if you make it impressed by the susceptor 7, the plasma will occur between the up electrode 22 and a susceptor 7, and predetermined etching processing will be made to said wafer W.

[0027] Plasma luminescence at this time is judged as a plasma treatment terminal point, when light is received by the light sensing portion 60 of said terminal point detector 61 through the light transmission member 46 of said window part 41, for example, luminescence reinforcement in a plasma steady state is set to 100, and this falls to 60. With said cartridge heater 53, it is heated to 200-degreeC and this light transmission member 46 tends to get across also to O ring 45 from which the heat at that time has secured the airtightness between said light transmission members 46 and side-attachment-wall 1a of the processing room 1 by conduction linearly so that a resultant may not adhere to processing room 1 side face of said light transmission member 46 in the meantime.

[0028] However, since the heat transfer separation slot 59 is formed between said cartridge heater 53 and this O ring 45, this heat conduction is intercepted in the part of this heat transfer separation slot 59. Therefore, the heating value which

gets across to this O ring 45 is reduced sharply, consequently the temperature of this O ring 45 does not cause heat deformation, either, without going up so much. Therefore, the airtightness between the light transmission member 46 and side-attachment-wall 1a of the processing room 1 is maintained good.

[0029] Moreover, since heat conduction is greatly intercepted in the part of said heat transfer separation slot 59 such, the heat dissipation by heat conduction is suppressed and the heating effectiveness over the area of the inside surrounded as a result in said heat transfer separation slot 59 is improving. If it puts in another way, so to speak, the field surrounded in said heat transfer separation slot 59 will turn into a heating field, and said cartridge heater 53 will mainly heat only this heating field. Therefore, heating effectiveness is improving greatly conventionally.

[0030] Since it fills up with the thermal transfer cement 56 with good thermal conductivity further again between this cartridge heater 53 and the slots 51 and 52 for wearing of the light transmission member 46, heat conduction of the heat in which this cartridge heater 53 carries out a direct development is efficiently carried out to the light transmission member 46, and the heating effectiveness over said heating field by this cartridge heater 53 is improving still further.

[0031] Moreover, since silicone rubber 54 and 55 is formed in the both ends of said cartridge heater 53, each cartridge heater 53 is not shaky within said slot 51 for wearing, and 52 conjointly with the above mentioned restoration of a thermal transfer cement 56, and it is stabilized and equipped.

[0032] And since silicone rubber 54 and 55 is formed in the both ends of said cartridge heater 53 such, since expansion of cartridge heater 53 the very thing at the time of heating actuation is absorbed by these silicone rubber 54 and 55, by expansion of a cartridge heater 53, it requires an excessive pressure for the slot 51 for wearing, and 52 walls, and the light transmission member 46 does not damage it.

[0033] As mentioned above, according to this example, by performing a simple configuration to the light transmission member 46, the heat deformation over O ring 45 which has secured the airtightness between the light transmission member 46 and side-attachment-wall 1a of the processing room 1 is prevented, and, moreover, the heating effectiveness by the cartridge heater 53 is also improving greatly.

[0034] In addition, although it was used for the etching processor in the above-mentioned example, not only this but an ashing device, the CVD system of this invention, etc. are possible for using for the processing interior of a room to other plasma treatment equipments made to generate the plasma.

[0035]

[Effect of the Invention] According to the terminal point detection equipment of claim 1, even if it heats the light transmission member for measuring plasma luminescence with heating apparatus, the sealant which intervened between this light transmission member and the side attachment wall of a processing room, and has secured airtightness does not carry out heat deformation. Therefore, the airtightness of said processing interior of a room is maintainable good. And it is possible to heat a light transmission member more efficiently than before.

[0036] While the above mentioned heat deformation of a sealant is prevented according to the terminal point detection equipment of claim 2, it is still more efficient than claim 1, and it possible to heat a light transmission member.

[Translation done.]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 気密に構成された処理室内で行われるプラズマ処理のプラズマ処理終点を検出するための装置であって、前記処理室の側壁にシール材を介して設けられ、この処理室内で発生するプラズマ発光を前記処理室外部に透過させる光透過部材と、前記光透過部材に設けられてこの光透過部材を加熱する加熱装置と、前記光透過部材部を透過したプラズマ発光を受光する装置とを具備した終点検出装置において、前記シール材と前記加熱装置との間における前記光透過部材に、前記処理室内側から形成された溝が設けられたことを特徴とする、終点検出装置。

【請求項2】 光透過部材の外方から形成された装着用溝内に加熱装置が設けられ、さらに前記加熱装置と前記装着用溝内壁との間に、熱伝導性が良好な充填材が設けられたことを特徴とする、請求項1に記載の終点検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、終点検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という）にプラズマによってエッチング処理を施すように構成されたプラズマエッチング装置を例にとって説明すると、このようなプラズマエッチング装置においては、プラズマ処理終点の検出を行うための終点検出装置が設けられている。そして従来のこの種の終点検出装置は、一般的に気密に構成された処理室の側壁などに処理室内をモニターするための窓を設け、この窓を通じて処理室内のプラズマ発光の発光強度を終点検出器などで測定して、プラズマ処理終点を検出するように構成されている。

【0003】ところが処理回数が増加すると、エッチング時の反応性生物が前記窓に付着し、前記終点検出器への入力光が減衰し、その結果終点検出の精度が低下するという問題が生ずる。そのため適宜前記モニター用の窓をクリーニングするという煩雑さが伴う。かかる点に鑑み、従来は例えば特開平3-75389号公報において開示されているように、前記モニター用の窓を加熱する手段を当該窓に設け、これによって当該窓を加熱して反応性生物の付着を抑制することが行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところでプラズマエッチング装置などのプラズマ処理装置においては、所定の減圧雰囲気の下で処理を行うことが必要であるため、その処理室は高度の気密性が要求されている。そのためこの処理室の側壁などに前記モニター用の窓を設ける場合には、例えばリングなどのシール材を介して、これを取り付けるように構成されている。

【0005】ところが既述の従来技術によれば、単に前記モニター用の窓を加熱する手段を当該窓に設けてあるため、加熱に伴って前記リングなどのシール材が熱変形を起こすおそれがある。そのようにシール材が熱変形を起こすと、前記処理室の気密性が阻害され、所定のプラズマ処理が行えず、歩留まりが低下する。またヒータなどの加熱手段を単に前記モニター用の窓に設けるだけでは、加熱効率もさほどよくない。

【0006】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、前記したプラズマ発光をモニターするために設けられたモニター用の窓などを直接加熱しても、前記リングなどのシール材が熱変形を起さず、しかも従来よりも加熱効率が向上した新しい終点検出装置を提供して、上記問題の解決を図ることを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1によれば、気密に構成された処理室内で行われるプラズマ処理のプラズマ処理終点を検出するための装置であって、前記処理室の側壁にシール材を介して設けられ、この処理室内で発生するプラズマ発光を前記処理室外部に透過させる光透過部材と、前記光透過部材に設けられ、この光透過部材を加熱する加熱装置と、前記光透過部材部を透過したプラズマ発光を受光する装置とを具備した終点検出装置において、前記シール材と前記加熱装置との間における前記光透過部材に、前記処理室内側から形成された溝が設けられたことを特徴とする、終点検出装置が提供される。

【0008】また請求項2によれば、そのように構成した終点検出装置において、前記光透過部材の外方から形成された装着用溝内に加熱装置が設けられ、さらに前記加熱装置と前記装着用溝内壁との間に、熱伝導性が良好な充填材が設けられたことを特徴とする、終点検出装置が提供される。

【0009】

【作用】請求項1の終点検出装置によれば、前記シール材と前記加熱装置との間における前記光透過部材に、前記処理室内側から形成された溝が設けられているので、光透過部材を構成する材質、例えば石英ガラスを伝ってシール材に直線的に伝導しようとする加熱装置からの熱は、当該溝によって遮断される。従って、加熱装置から前記シール材へと伝わる伝導熱は従来よりも大幅に低下する。またそのように伝導熱は前記溝によって遮断されるので、その分周囲へ放熱される熱量が低減し、光透過部材を効率よく加熱することが可能になっている。

【0010】請求項2の終点検出装置によれば、そのように構成した終点検出装置において、さらに前記光透過部材の外方から形成された装着用溝内に加熱装置が設けられ、しかも前記加熱装置と前記装着用溝内壁との間に、熱伝導性が良好な充填材が設けられているので、光透過部材はなお一層効率よく加熱される。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図に基づいて説明すれば、図1は実施例にかかる終点検出装置が使用された半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という）のエッチング処理装置の側面断面を模式的に示しており、気密に閉塞自在に構成された処理室1は、例えば表面がアルマイト処理されたアルミニウム等によって略円筒状に構成されている。

【0012】前記処理室1内の下部には、セラミックなどの絶縁部材2を介して、サセプタ支持台3が設けられており、このサセプタ支持台3の内部には、例えば冷却ジャケットなどの冷却室4が形成されており、さらにこの冷却室4には、前記処理室1の底部に設けられた冷媒導入管5から導入され、かつ冷媒排出管6から排出される冷却冷媒が循環するように構成されている。

【0013】前記サセプタ支持台3の上面には、例えば表面がアルマイト処理されたアルミニウム等の材質からなり下部電極を構成するサセプタ7が設けられており、さらにこのサセプタ7の上面には、被処理体であるウエハWが載置される静電チャック8が設けられている。

【0014】前記サセプタ7の内部には、ガス導入管9と通ずるガス流路10が形成されており、別設のガス供給装置（図示せず）によって例えばHeガスをこのガス導入管9に供給すると、このHeガスには前出冷却冷媒によって所定温度にされた上記サセプタ支持台3の冷熱が熱伝導される。そしてそのようにして冷却されたHeガスにより、上記静電チャック8上に載置、保持された半導体ウエハWが所定の温度に冷却されるように構成されている。

【0015】前記サセプタ7は、処理室1外部にて、ブロッキングコンデンサ11、マッチング回路12を介して高周波電源13と接続されており、この高周波電源13によって、前記サセプタには、例えば周波数が13.56MHzの高周波電力が印加されるように構成されている。

【0016】前出静電チャック8は、例えば電界箔銅からなる導電層14を上下両側からポリイミド・フィルム等の絶縁体で挟んで接着した構成を有し、この導電層14はさらに供給リード線16を介して処理室1外部の高圧直流電源17に接続されている。そしてこの高圧直流電源17によって直流電圧が前記導電層14に印加されると、その際に発生するクーロン力によって前記ウエハWは前記静電チャック8に吸引保持されるように構成されている。

【0017】一方前記処理室1内の上部には、接地線21によって接地された上部電極22が設けられている。この上部電極22は中空部23を有しており、また前記サセプタ7との対向面24は例えばアモルファス・カーボンなどの材質で構成されている。そして前記中空部23に通ずる多数の吐出口25がこの対向面24に設けら

れ、また一方前記上部電極22の上部には、前記中空部23に通ずるガス導入口26が設けられている。従って、別設の処理ガス供給装置（図示せず）からエッチング反応ガスをこのガス導入口26に供給すると、当該エッチング反応ガスは、前記多数の吐出口25から、前記サセプタ7に向けて均一に吐出される構成となっている。

【0018】また前記処理室1の排気系についていうと、前記処理室1内の底部近傍には、排気管31が設けられており、さらにこの排気管31は、例えば真空ポンプなどの排気手段32に接続されている。そして前記排気手段32の作動によって、前記処理室1内は、真空引きされて所定の減圧雰囲気、例えば0.5 Torrに維持できるように構成されている。

【0019】そして前記処理室1の一侧の側壁1aには、図2に示したような窓部41が設けられている。この窓部41の構成は次のようになっている。即ち前記側壁1aにこの側壁1aを貫通する開口部42が設けられ、さらにこの開口部42の外方に前記開口部42より大きい凹部43が設けられ、この凹部43における処理室1側壁面における前記開口部42の周囲に、嵌め込み溝44が設けられている。そしてこの嵌め込み溝44内に、Oリング45がはめ込まれ、その外方から前記凹部43内に、光透過部材46が嵌め込まれ、最後にこの光透過部材46の外方から、適宜の取付部材47を前記側壁1aに押圧固定することにより、前記光透過部材46が前記側壁1aに固定されて、前記窓部41が構成されている。

【0020】前記光透過部材46は、例えば石英ガラスなどの材質からなり全体として直方体の形状を有し、また前記凹部43よりも若干小さい外形を有しており、加熱された際に膨張しても、その膨張分が許容されてこの光透過部材46が損傷するのが防止されている。

【0021】そしてこの光透過部材46の外方側には、2本の装着用溝51、52が上下二段に設けられ、これら各装着用溝51、52内に、加熱装置として棒状のカートリッジヒータ53が夫々装着されている。かかる装着にあたっては、図3に示したように、カートリッジヒータ53の両端部に夫々シリコンラバー54、55をあてがって、そのまま各装着用溝51、52内に納入し、さらに図2に示したように、納入したカートリッジヒータ53と各装着用溝51、52内壁との間の隙間を埋めるようにして伝熱セメント56で充填、固定されている。この伝熱セメント56は、約400°Cの耐熱性を有しており、しかも熱伝導性が極めて良好な材質からなっている。

【0022】前記光透過部材46には、さらに熱電対などによって構成された温度検出装置57が設けられており、検出した信号は図1に示したように温度制御装置58に入力され、それに基づいてこの温度制御装置58は

5

前記カートリッジヒータ53を制御して、前記光透過部材46を、例えば+100°C〜+300°Cまでの間の任意の値に設定、維持することが可能なように構成されている。

【0023】そして前記光透過部材46の処理室1内側面には、図2、図4、図5に示したように、伝熱分離溝59が設けられている。この伝熱分離溝59は、図5に示したように、2つのカートリッジヒータ53を囲むようにして、前出リング45の当接位置A（図5における斜線部）とこれらカートリッジヒータ53との間に位置するように設けられている。

【0024】以上のような構成が施された前出窓部41の外方には、図1に示したように、前記の光透過部材46を介して、処理室1内のサセプタ7と上部電極22との間に発生するプラズマ発光を受光する受光部60を具備した終点検出器61が配置されている。

【0025】本実施例が使用されたエッチング処理装置は以上のように構成されており、次にその動作について説明すると、まず処理室1の側面に設けられたゲートバルブ（図示せず）が開かれ、搬送アームなどの搬送装置（図示せず）によって、ウエハWがこの処理室1内に搬入されて静電チャック8上の所定の位置に載置され、前記搬送装置が処理室1外へ待避した後、高圧直流電源17からの直流電圧の印加によって、前記ウエハWはこの静電チャック8上に吸着保持される。

【0026】そして別設の処理ガス供給装置から供給される、エッチング反応ガス例えばCF₄ガスが、ガス導入口26から上部電極22の吐出口25を経て、上記ウエハWに向かって吐出され、それと同時に排気手段32が作動してこの処理室1内の圧力は例えば0.5 Torrに維持される。次いで高周波電源13によって、例えば周波数が13.56MHz、電力が1kwに夫々設定された高周波電力を前出サセプタ7に印加させると、上部電極22とサセプタ7との間にプラズマが発生し、前記ウエハWに対して所定のエッチング処理がなされる。

【0027】このときのプラズマ発光は前記窓部41の光透過部材46を通じて前記終点検出器61の受光部60で受光されて、例えばプラズマ定常状態における発光強度を100とした場合、これが60に低下した時点でプラズマ処理終点として判断される。その間、前記光透過部材46の処理室1側面に反応生成物が付着しないように、前記カートリッジヒータ53によってこの光透過部材46は例えば200°Cまで加熱されており、そのときの熱は伝導によって、前記光透過部材46と処理室1の側壁1aとの間の気密性を確保しているリング45にも直線的に伝わろうとする。

【0028】ところが、前記カートリッジヒータ53とこのリング45との間には、伝熱分離溝59が設けられているので、かかる熱伝導はこの伝熱分離溝59の部分で遮断される。従って、このリング45に伝わる熱

6

量は大幅に低減し、その結果、このリング45の温度はさほど上昇することなく、熱変形も起こさない。従って、光透過部材46と処理室1の側壁1aとの間の気密性は良好に維持される。

【0029】またそのように前記伝熱分離溝59の部分で熱伝導が大きく遮断されるので、熱伝導による放熱は抑えられ、その結果前記伝熱分離溝59で囲まれた内側のエリアに対する加熱効率は向上している。換言すれば、前記伝熱分離溝59で囲まれた領域はいわば加熱領域となり、前記カートリッジヒータ53はこの加熱領域のみを主として加熱しているのである。従って、従来よりも加熱効率が大きく向上しているものである。

【0030】さらにまたこのカートリッジヒータ53と光透過部材46の装着用溝51、52の間には、熱伝導性が良好な伝熱セメント56が充填されているので、このカートリッジヒータ53が直接発生する熱は、効率よく光透過部材46に熱伝導され、このカートリッジヒータ53による前記加熱領域に対する加熱効率はなお一層向上しているものである。

【0031】また前記カートリッジヒータ53の両端部には、シリコンラバー54、55が設けられているので、前記した伝熱セメント56の充填と相俟って、各カートリッジヒータ53は前記装着用溝51、52内でぐらつくことなく、安定して装着されている。

【0032】しかもそのように前記カートリッジヒータ53の両端部にシリコンラバー54、55が設けられているから、加熱作動時のカートリッジヒータ53自体の膨張は、これらシリコンラバー54、55によって吸収されるので、カートリッジヒータ53の膨張によって、装着用溝51、52内壁に過大な圧力がかかって、光透過部材46が損傷することもない。

【0033】以上のように、本実施例によれば光透過部材46に簡易な構成を施すことにより、光透過部材46と処理室1の側壁1aとの間の気密性を確保しているリング45に対する熱変形が防止され、しかもカートリッジヒータ53による加熱効率も大きく向上しているものである。

【0034】なお上記実施例では、エッチング処理装置に使用したが、これに限らず例えばアッシング装置やCVD装置など、本発明は処理室内にプラズマを発生させる他のプラズマ処理装置に対して用いることが可能である。

【0035】

【発明の効果】請求項1の終点検出装置によれば、プラズマ発光を測定するための光透過部材を加熱装置で加熱しても、この光透過部材と処理室の側壁との間に介在して気密性を確保しているシール材が、熱変形することはない。従って、前記処理室内の気密性を良好に維持できる。しかも従来よりも効率よく光透過部材を加熱することが可能である。

【0036】請求項2の終点検出装置によれば、前記したシール材の熱変形が防止されるとともに、請求項1よりもさらに効率よく、光透過部材を加熱することが可能になっている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を使用したエッチング処理装置の断面を模式的に示した説明図である。

【図2】本発明の実施例の構成を示すための、前記エッチング処理装置の要部拡大断面図である。

【図3】本発明の実施例における光透過部材の斜視図である。

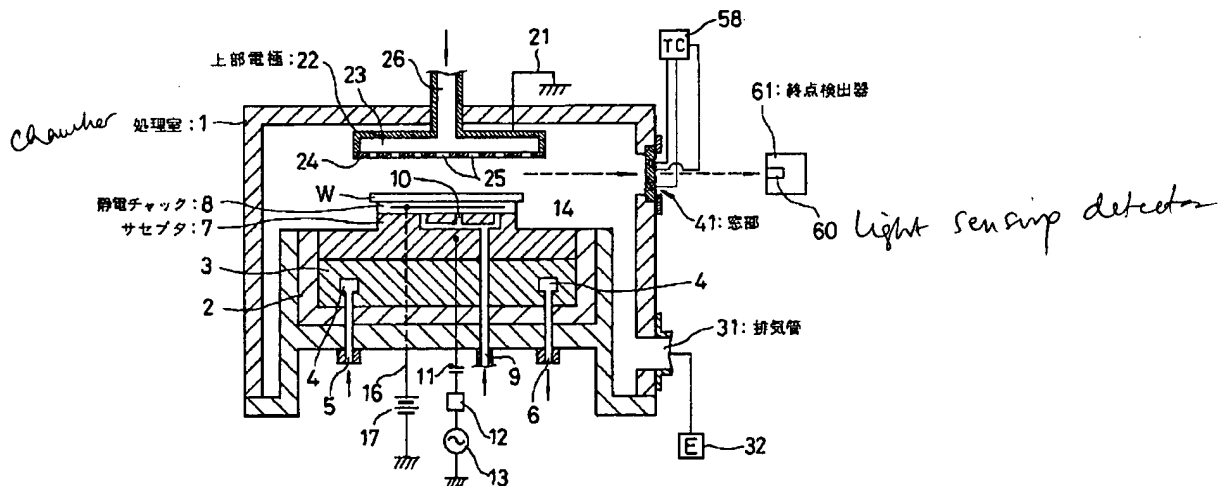
【図4】本発明の実施例における光透過部材の正面図である。

【図5】本発明の実施例における光透過部材の背面図である。

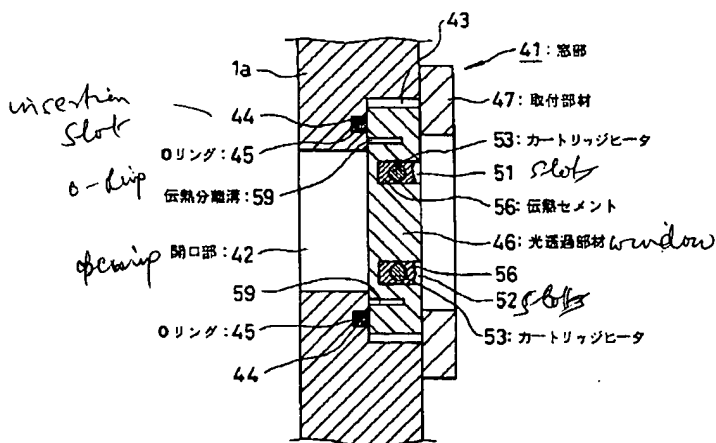
【符号の説明】

- | | |
|----|-----------|
| 1 | 処理室 |
| 7 | サセプタ |
| 13 | 高周波電源 |
| 22 | 上部電極 |
| 41 | 窓部 |
| 45 | Oリング |
| 46 | 光透過部材 |
| 53 | カートリッジヒータ |
| 56 | 伝熱セメント |
| 59 | 伝熱分離溝 |
| 60 | 受光部 |
| 61 | 終点検出器 |
| W | ウエハ |

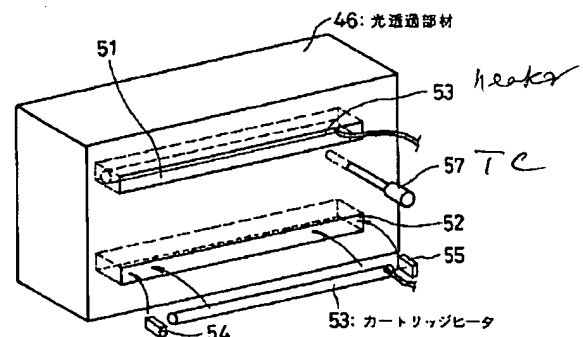
【図1】



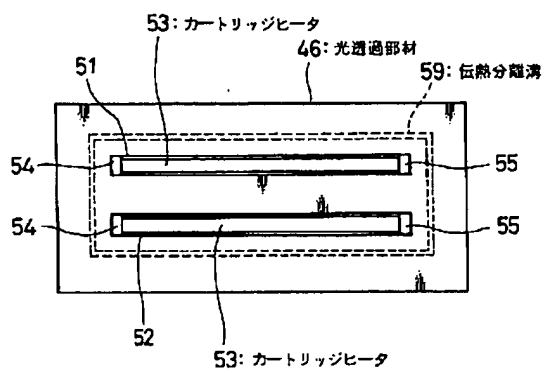
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

